

30. 3. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

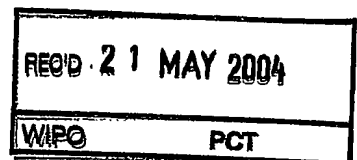
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 8月26日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-301547
[ST. 10/C]: [JP2003-301547]

出 願 人
Applicant(s): トヨタ自動車株式会社
株式会社デンソー

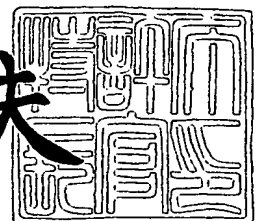


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 1031174
【提出日】 平成15年 8月26日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F16H 61/00
F16H 61/12
F16H 59/08
B60K 20/00

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 雨宮 純子

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 尾関 竜哉

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県名古屋市中区東桜一丁目13番3号 株式会社トヨタコム
ユニケーションシステム内
【氏名】 河口 一夫

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
【氏名】 伊東 卓

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
【氏名】 神尾 茂

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
【氏名】 中井 康裕

【特許出願人】
【識別番号】 000003207
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地
【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【特許出願人】
【識別番号】 000004260
【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】
【識別番号】 100064746
【弁理士】
【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】
【識別番号】 100085132
【弁理士】
【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】
【識別番号】 100112715
【弁理士】
【氏名又は名称】 松山 隆夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100112852

【弁理士】

【氏名又は名称】 武藤 正

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

車両に搭載された自動変速機のシフトレンジ切替装置であって、
アクチュエータを回転してシフトポジションを複数のうちの 1 つに切り替えるためのシフト手段と、

前記シフト手段により切り替えられた前記シフトポジションを記憶するための記憶手段と、

前記複数のシフトポジションのうちの第 1 のシフトポジションにおいて、前記アクチュエータの所定の方向の回転を規制するための第 1 の規制手段と、

前記アクチュエータの回転を制御するための制御手段とを含み、

前記制御手段は、

前記アクチュエータの回転を前記第 1 の規制手段により停止させた位置を、前記第 1 のシフトポジションにおける第 1 の基準位置として設定するための第 1 の位置設定手段と、

前記第 1 のシフトポジションにおいて、前記シフトレンジ切替装置への電力供給の遮断を許可するための電源制御手段と、

前記記憶手段により記憶される前記シフトポジションが不明である場合において、前記電力供給が遮断された後に電力供給が再び開始されたとき、前記第 1 の位置設定手段により前記第 1 の基準位置を再設定するための基準位置再設定手段とを含む、自動変速機のシフトレンジ切替装置。

【請求項 2】

前記シフトレンジ切替装置は、前記複数のシフトポジションのうちの第 2 のシフトポジションにおいて、前記アクチュエータの前記所定の方向と異なる方向の回転を規制するための第 2 の規制手段をさらに含み、

前記制御手段は、

前記第 1 の基準位置の再設定に応じて、前記アクチュエータの回転を前記第 2 の規制手段により停止させた位置を前記第 2 のシフトポジションにおける第 2 の基準位置として設定するための第 2 の位置設定手段と、

前記基準位置再設定手段により再設定される前記第 1 の基準位置と、前記第 2 の位置設定手段により設定される前記第 2 の基準位置とに基づいて、前記アクチュエータの可動範囲を算出するための可動範囲算出手段とをさらに含む、請求項 1 記載の自動変速機のシフトレンジ切替装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記基準位置再設定手段により再設定される前記第 1 の基準位置に基づいて、前記アクチュエータによる前記第 1 のシフトポジションへの切替時の第 1 の目標回転位置を定めるための手段をさらに含む、請求項 1 記載の自動変速機のシフトレンジ切替装置。

【請求項 4】

前記シフトレンジ切替装置は、前記複数のシフトポジションのうちの第 2 のシフトポジションにおいて、前記アクチュエータの前記所定の方向と異なる方向の回転を規制するための第 2 の規制手段をさらに含み、

前記制御手段は、

前記基準位置再設定手段による前記第 1 の基準位置の再設定に応じて、前記アクチュエータの回転を前記第 2 の規制手段により停止させた位置を、前記第 2 のシフトポジションにおける第 2 の基準位置として設定するための第 2 の位置設定手段と、

前記第 2 の基準位置に基づいて、前記アクチュエータによる前記第 2 のシフトポジションへの切替時の第 2 の目標回転位置を定めるための手段とをさらに含む、請求項 3 記載の自動変速機のシフトレンジ切替装置。

【請求項 5】

前記シフトレンジ切替装置は、前記アクチュエータの回転量に応じた計数値を取得するための計数手段をさらに含み、

前記位置設定手段は、前記計数手段により取得された前記計数値の最小値または最大値が所定時間変化しない状態を検出することにより、前記アクチュエータの前記基準位置を設定するための手段を含む、請求項 1 から 4 のうちのいずれかに記載の自動変速機のシフトレンジ切替装置。

【請求項 6】

前記第 1 の規制手段は、前記アクチュエータの前記所定の方向の回転をディテントスプリングを縮める向きで規制するための手段を含む、請求項 1 または 3 に記載の自動変速機のシフトレンジ切替装置。

【請求項 7】

前記第 1 の規制手段は、前記アクチュエータの前記所定の方向の回転をディテントスプリングを縮める向きで規制するための手段を含み、

前記第 2 の規制手段は、前記アクチュエータの前記所定の方向と異なる方向の回転を前記ディテントスプリングを引っ張る向きに規制するための手段を含む、請求項 2 または 4 に記載の自動変速機のシフトレンジ切替装置。

【請求項 8】

前記第 1 のシフトポジションは、前記アクチュエータの駆動によりパーキング機構が作動する P ポジションであって、

前記第 2 のシフトポジションは、前記パーキング機構が作動しない非 P ポジションである、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の自動変速機のシフトレンジ切替装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自動変速機のシフトレンジ切替装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動変速機のシフトレンジをモータ等からなるアクチュエータを介して切り替える自動変速機のシフトレンジ切替装置に関し、特にシフトレンジの基準位置を的確に把握することができる自動変速機のシフトアクチュエータの制御に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、運転者によるシフトレバーの操作に従い自動変速機のシフトレンジを電気制御により切り替えるシフトレンジ切替装置においては、シフトレンジ切替用の動力源として電動機（たとえば直流モータ）を備えたものが知られている。

【0003】

このようなシフトレンジ切替装置によれば、自動変速機のシフトレンジを運転者によるシフトレバーの操作力によって直接切り替える一般的な切替装置のように、シフトレバーとシフトレンジ切替機構とを機械的に接続する必要がないことから、これら各部を車両に搭載する際のレイアウト上の制限がなく、設計の自由度を高めることができる。また、車両への組み付け作業を簡単に行なうことができるという利点があった。

【0004】

特開 2002-310294 号公報（特許文献 1）は、アクチュエータの組み付けが容易で、シフトレンジを正確に切り替える自動変速機のシフトレンジ切替装置を開示する。このシフトレンジ切替装置は、自動変速機のシフトレンジを、パーキングを含む各種走行レンジに切り替えるためのシフトレンジ切替機構と、シフトレンジ切替機構の動力源となるアクチュエータと、外部操作によって入力される切替指令に従いアクチュエータを駆動することにより、自動変速機のシフトレンジを切替指令に対応したシフトレンジに制御する制御回路と、自動変速機のシフトレンジ位置を検知して制御回路に検出信号を送出する検出回路とを備えた自動変速機のシフトレンジ切替装置である。制御回路は、検出回路の検出信号から自動変速機のシフトレンジ位置の基準値を設定し、基準値に基づいてアクチュエータを制御する。

【0005】

特許文献 1 に開示された自動変速機のシフトレンジ切替装置によると、外部操作によって入力される切替指令に従いアクチュエータを駆動することにより、自動変速機のシフトレンジを切替指令に対応したシフトレンジに制御する。そして、自動変速機のシフトレンジ位置を検知する検出回路の検出信号から自動変速機のシフトレンジ位置の基準値を設定し、この基準値に基づいてアクチュエータを制御する。このため、シフトレンジ切替機構の組み付け位置精度およびアクチュエータの個体毎のばらつきに関係なく、アクチュエータを自動変速機に組み付ける際の組み付け角度を調整する工程を不要にし、アクチュエータを自動変速機に組み付けることが容易になる。したがって、アクチュエータの組み付けおよび整備が容易になるとともに、シフトレンジ切替機構を駆動して自動変速機のシフトレンジを正確に切り替えることができる。

【0006】

一方、このようなシフトレンジ切替装置として、電力が遮断され、再度導入されたときに、アクチュエータの絶対位置を把握するために、電力遮断前にアクチュエータの回転位置および自動変速機のシフトレンジを不揮発性メモリに記憶しておくシフトレンジ切替装置が提案されている。

【0007】

特開 2002-323127 号公報（特許文献 2）は、アクチュエータの絶対位置を把握してシフトレンジを切り替え、耐久信頼性が高く製造コストを低減する自動変速機のシフトレンジ切替装置を開示する。このシフトレンジ切替装置は、自動変速機のシフトレンジを、パーキングを含む各種走行レンジに切り替えるためのシフトレンジ切替機構と、シ

フトレンジ切替機構の動力源となるアクチュエータと、外部操作によって入力される切替指令に従いアクチュエータを駆動することにより、自動変速機のシフトレンジを切替指令に対応したシフトレンジに制御する制御回路と、制御回路に電力を供給する電源と、アクチュエータの回転位置および自動変速機のシフトレンジ位置を記憶する不揮発性の書換可能なメモリとを備えた自動変速機のシフトレンジ切替装置である。制御回路は、電源から供給される電力が遮断され再度導入されたとき、メモリに記憶されたアクチュエータの回転位置および自動変速機のシフトレンジ位置を読み出し初期値として設定する。

【0008】

特許文献2に開示された自動変速機のシフトレンジ切替装置によると、外部操作によって入力される切替指令に従いアクチュエータを駆動することにより、自動変速機のシフトレンジを切替指令に対応したシフトレンジに制御する。そして、アクチュエータの回転位置および自動変速機のシフトレンジ位置を不揮発性の書換可能なメモリに記憶し、電源から制御回路に供給される電力が遮断され再度導入されたとき、メモリに記憶されたアクチュエータの回転位置および自動変速機のシフトレンジ位置を読み出し、初期値として設定することができる。

【特許文献1】特開2002-310294号公報

【特許文献2】特開2002-323127号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上述した特許文献1に開示された自動変速機のシフトレンジ切替装置では、アクチュエータの組み付けおよび整備が容易になるという効果を発現するとしても、自動変速機のシフトレンジ位置を検知する検出回路（ニュートラルスタートスイッチ）の出力信号よりカウンタのカウント値を参照することで各レンジの中心を示すカウント値を算出することが必要になる。各レンジを指し示すカウント値を基準値として設定して、この基準値に基づいてアクチュエータを制御することにより、アクチュエータの個体毎のばらつきに関係なく、アクチュエータを自動変速機に組み付ける際の組み付け角度を調整する工程を不要にし、アクチュエータを自動変速機に組み付けることが容易にするものである。ニュートラルスタートスイッチが必須となる。このため、ニュートラルスタートスイッチによる、重量の増加およびコスト上昇という問題がある。

【0010】

また、上述した特許文献2に開示された自動変速機のシフトレンジ切替装置では、アクチュエータの回転の絶対位置を把握していることが前提となるため、アクチュエータの回転の位置情報としてエンコーダ出力によるロータ位置の相対変化量しか検出できない場合、アクチュエータを適切に制御することができず、アクチュエータの回転動作によりシフト切替機構に負荷がかかり、シフト切替機構の耐久性が低下する。一方で、耐久性を向上するようにシフト切替機構を設計すると、シフト切替機構の規模が大きくなり、またコストもかかる。

【0011】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであって、その目的は、ニュートラルスタートスイッチを不要とし、さらにシフトレンジの切替においてシフト切替機構にかかる負荷を低減するシフトレンジ切替装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

第1の発明に係る車両に搭載された自動変速機のシフトレンジ切替装置は、アクチュエータを回転してシフトポジションを複数のうちの1つに切り替えるためのシフト手段と、シフト手段により切り替えられたシフトポジションを記憶するための記憶手段と、複数のシフトポジションのうちの第1のシフトポジションにおいて、アクチュエータの所定方向の回転を規制するための第1の規制手段と、アクチュエータの回転を制御するための制御手段とを含み、制御手段は、アクチュエータの回転を第1の規制手段により停止させた

位置を、第1のシフトポジションにおける第1の基準位置として設定するための第1の位置設定手段と、第1のシフトポジションにおいて、シフトレンジ切替装置への電力供給の開始または遮断を許可するための電源制御手段と、記憶手段により記憶されるシフトポジションが不明である場合において、電力供給が遮断された後に電力供給が再び開始または遮断されたとき、第1の位置設定手段により第1の基準位置を再設定するための基準位置再設定手段とを含む。

【0013】

第1の発明によると、シフトレンジ切替装置を含む車両の電気機器への電力供給をするスイッチである車両のイグニッションスイッチがオフされるためには、第1のシフトポジション（たとえば、Pポジション）に切り替えられていることが必要であるので、イグニッションスイッチが再びオンされたときには必ず第1のシフトポジションにある。ここで、第1のシフトポジションから第1の基準位置（たとえば、Pポジションに対応するP壁位置）の検出時のアクチュエータの回転力は、非Pポジションから第1の基準位置の検出時と比較して小さい。そのため、第1のシフトポジションからの第1の基準位置の検出は、第1の規制手段（たとえば、ディテントプレートに係合するディテントスプリング）への負荷が低い。すなわち、第1のシフトポジションから第1の基準位置を設定することにより、ディテントスプリングの変形を防止、あるいは低減できる。ディテントスプリングの変形を防止、あるいは低減できるため、第1のシフトポジションにおける基準位置が正しく設定されることにより、シフト切替機構の耐久性も向上する。その結果、シフトレンジ切替機構にかかる負荷を低減することができる。また、アクチュエータが制御手段によりその回転が制御されて、シフトポジションが切り替えられる。第1のシフトポジションにおいて、規制手段によりアクチュエータの所定の方向の回転を規制して、基準位置を設定することができる。このため、ニュートラルスタートスイッチが不要になる。

【0014】

第2の発明に係る自動変速機のシフトレンジ切替装置においては、第1の発明の構成に加えて、複数のシフトポジションのうちの第2のシフトポジションにおいて、アクチュエータの所定の方向と異なる方向の回転を規制するための第2の規制手段をさらに含み、制御手段は、第1の基準位置の再設定に応じて、アクチュエータの回転を第2の規制手段により停止させた位置を第2のシフトポジションにおける第2の基準位置として設定するための第2の位置設定手段と、基準位置再設定手段により再設定される第1の基準位置と、第2の位置設定手段により設定される第2の基準位置とに基づいて、アクチュエータの可動範囲を算出するための可動範囲算出手段とをさらに含む。

【0015】

第2の発明によると、第1のシフトポジションにおける第1の基準位置が設定された後に、第2のシフトポジション（たとえば、非Pポジション）における第2の基準位置を設定する。そして、設定された第1の基準位置と第2の基準位置とに基づいて、アクチュエータの可動範囲を算出する。第1の基準位置を第1のシフトポジションから検出することにより、第1の基準位置をより正しく設定することができるので、可動範囲をより正しく算出することができ、シフト手段への負荷を低減できる。

【0016】

第3の発明に係る自動変速機のシフトレンジ切替装置においては、第1の発明の構成に加えて、制御手段は、基準位置再設定手段により再設定される第1の基準位置に基づいて、アクチュエータによる第1のシフトポジションへの切替時の第1の目標回転位置を定めるための手段をさらに含む。

【0017】

第3の発明によると、第1のシフトポジションにおける第1の基準位置が設定された後に、第1の基準位置に基づいて、第1のシフトポジションにおける第1の目標回転位置を定める。第1の基準位置を第1のシフトポジションから検出することにより第1の基準位置をより正しく設定することができるので、第1の目標回転位置をより正しく定めることができるようになり、シフト手段への負荷を低減できる。

【0018】

第4の発明に係る自動変速機のシフトレンジ切替装置においては、第3の発明の構成に加えて、複数のシフトポジションのうちの第2のシフトポジションにおいて、アクチュエータの所定の方向と異なる方向の回転を規制するための第2の規制手段をさらに含み、制御手段は、基準位置再設定手段による第1の基準位置の再設定に応じて、アクチュエータの回転を第2の規制手段により停止させた位置を、第2のシフトポジションにおける第2の基準位置として設定するための第2の位置設定手段と、第2の基準位置に基づいて、アクチュエータによる第2のシフトポジションへの切替時の第2の目標回転位置を定めるための手段とをさらに含む。

【0019】

第4の発明によると、第1のシフトポジションにおける第1の基準位置が設定された後に、第2のシフトポジションにおける第2の基準位置を設定し、設定された第2の基準位置に基づいて、第2の目標回転位置を定めることにより、第2の目標回転位置をより正しく定めることができ、シフト手段への負荷を低減できる。

【0020】

第5の発明に係る自動変速機のシフトレンジ切替装置においては、第1の発明から第4の発明のうちのいずれかの構成に加えて、アクチュエータの回転量に応じた計数値を取得するための計数手段をさらに含み、位置設定手段は、計数手段により取得された計数値の最小値または最大値が所定時間変化しない状態を検出することにより、アクチュエータの基準位置を設定するための手段を含む。

【0021】

第5の発明によると、計数手段（たとえば、エンコーダ）は、アクチュエータの回転量を取得する。そして、取得された計数値の最小値または最大値が所定時間変化しないことに応じて、各シフトポジションに対応する基準位置を設定する。その結果、計数手段が相対的な位置情報しか取得できないエンコーダであっても、基準位置に基づいてアクチュエータを適切に回転制御することができる。そして、アクチュエータの回転に伴う負荷を低減し、シフト手段を用いてシフトポジションを好適に切り替えることができる。また、絶対位置を検出するポテンシオメータなどを使用しなくてよいため、低コスト化を実現することができる。

【0022】

第6の発明に係る自動変速機のシフトレンジ切替装置においては、第1の発明または第2の発明の構成に加えて、第1の規制手段は、アクチュエータの所定の方向の回転をディテントスプリングを縮める向きで規制するための手段を含む。

【0023】

第6の発明によると、第1のシフトポジションにおいて、ディテントスプリングを縮める所定の方向のアクチュエータの回転を規制するための第1の規制手段（たとえば、ディテントプレートのP壁）を設定することにより、P壁を基準にして第1のシフトポジションにおける基準位置を設定することができる。すなわち、ニュートラルスイッチのようなシフトポジションの位置を検知する検出回路等を用いて参照される各シフトポジションのカウント値に基づいて、基準位置を設定する必要がない。その結果、ニュートラルスイッチを用いずに第1のシフトポジションにおけるアクチュエータの基準位置を設定することができる。

【0024】

第7の発明に係る自動変速機のシフトレンジ切替装置においては、第2の発明または第4の発明の構成に加えて、第1の規制手段は、アクチュエータの所定の方向の回転をディテントスプリングを縮める向きで規制するための手段を含み、第2の規制手段は、アクチュエータの所定の方向と異なる方向の回転をディテントスプリングを引っ張る向きに規制するための手段を含む。

【0025】

第7の発明によると、第1のシフトポジションにおいて、ディテントスプリングを縮め

る所定の方向のアクチュエータの回転を規制するための第1の規制手段（たとえば、ディテントプレート上のP壁）を設定する。一方で、第2のシフトポジションにおいて、ディテントスプリングを引張る所定の向きと反対の方向のアクチュエータの回転を規制するため第2の規制手段（たとえば、ディテントプレートの非P壁）を設定する。これらのことにより、第1の規制手段を基準にして、第1のシフトポジションにおける基準位置を設定することができるようになり、第2の規制手段を基準にして、第2のシフトポジションにおける基準位置を設定することができる。すなわち、ニュートラルスイッチのようなシフトポジションの位置を検知する検出回路等を用いて参照される各シフトポジションのカウント値に基づいて、基準位置を設定する必要がない。その結果、ニュートラルスイッチを用いずにアクチュエータの基準位置を設定することができる。

【0026】

第8の発明に係る自動変速機のシフトレンジ切替装置においては、第1の発明から第7の発明のうちのいずれかの構成に加えて、第1のシフトポジションは、アクチュエータの駆動によりパーキング機構が作動するPポジションであって、第2のシフトポジションは、パーキング機構が作動しない非Pポジションである。

【0027】

第8の発明によると、第1のシフトポジションは、Pポジションである。そのため、Pポジションにおいて、電力供給の遮断が行なわれることとなる。すなわち、正常に電力供給の遮断が行なわれる場合、電力供給が再び開始される時のシフトポジションは、必ずPポジションとなる。そのため、Pポジションに対応するP壁位置の検出を行なうときには、必ずPポジションからP壁への壁位置の検出を行なうことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがってそれらについての詳細な説明は繰返さない。なお、以下の説明においては、「シフトレンジ」は、「シフトポジション」と同じ意味を示す。

【0029】

図1は、実施の形態に係るシフト制御システム10の構成を示す。本実施の形態のシフト制御システム10は、車両のシフトレンジを切り替えるために用いられる。シフト制御システム10は、Pスイッチ20、シフトスイッチ26、車両電源スイッチ28、車両制御装置（以下、「V-ECU」と表記する）30、パーキング制御装置（以下、「P-ECU」と表記する）40、アクチュエータ42、エンコーダ46、シフト制御機構48、表示部50、メータ52および駆動機構60を含む。シフト制御システム10は、電気制御によりシフトレンジを切り替えるシフトバイワイヤシステムとして機能する。具体的にはシフト制御機構48がアクチュエータ42により駆動されてシフトレンジの切替を行なう。

【0030】

車両電源スイッチ28は、車両電源のオン・オフを切り替えるためのスイッチである。車両電源スイッチ28は、特に限定されるものではないが、たとえば、イグニッションスイッチである。車両電源スイッチ28がドライバなどのユーザから受付けた指示はV-ECU30に伝達される。たとえば、車両電源スイッチ28がオンされることにより、図示しない補機バッテリーから電力が供給されて、シフト制御システム10が起動される。

【0031】

Pスイッチ20は、シフトレンジをパーキングレンジ（以下、「Pレンジ」と呼ぶ）とパーキング以外のレンジ（以下、「非Pレンジ」と呼ぶ）との間で切り替えるためのスイッチであり、スイッチの状態をドライバに示すためのインジケータ22、およびドライバからの指示を受付ける入力部24を含む。ドライバは、入力部24を通じて、シフトレンジをPレンジに入れる指示を入力する。入力部24はモーメンタリスイッチであってもよい。入力部24が受付けたドライバからの指示は、V-ECU30、およびV-ECU3

0を通じP-ECU40に伝達される。

【0032】

P-ECU40は、シフトレンジをPレンジと非Pレンジとの間で切り替えるために、シフト制御機構48を駆動するアクチュエータ42の動作を制御し、現在のシフトレンジの状態をインジケータ22に提示する。シフトレンジが非Pレンジであるときにドライバは入力部24を押下すると、P-ECU40はシフトレンジをPレンジに切り替えて、インジケータ22に現在のシフトレンジがPレンジである旨を提示する。

【0033】

アクチュエータ42は、スイッチドリラクタンスモータ（以下、「SRモータ」と表記する）により構成され、P-ECU40からの指示を受けてシフト制御機構48を駆動する。エンコーダ46は、アクチュエータ42と一体的に回転し、SRモータの回転状況を検知する。本実施の形態のエンコーダ46は、A相、B相およびZ相の信号を出力するロータリーエンコーダである。P-ECU40は、エンコーダ46から出力される信号を取得してSRモータの回転状況を把握し、SRモータを駆動するための通電の制御を行なう。

【0034】

シフトスイッチ26は、シフトレンジをドライブレンジ（D）、リバースレンジ（R）、ニュートラルレンジ（N）、ブレーキレンジ（B）などのレンジに切り替えたり、またPレンジに入れられているときには、Pレンジを解除したりするためのスイッチである。シフトスイッチ26が受付けたドライバからの指示はV-ECU30に伝達される。V-ECU30は、ドライバからの指示に基づき、駆動機構60におけるシフトレンジを切り替える制御を行なうとともに、現在のシフトレンジの状態をメータ52に提示する。駆動機構60は、無段変速機構から構成されているが、有段変速機構から構成されてもよい。

【0035】

V-ECU30は、シフト制御システム10の動作を統括的に管理する。表示部50は、V-ECU30またはP-ECU40が発したドライバに対する指示や警告などを表示する。メータ52は、車両の機器の状態やシフトレンジの状態などを提示する。

【0036】

図2は、シフト制御機構48の構成を示す。以下、シフトレンジは、Pレンジ、非Pレンジを意味し、非Pレンジにおける、R、N、D、Bの各レンジを含まない。シフト制御機構48は、アクチュエータ42により回転されるシャフト102、シャフト102の回転に伴って回転するディテントプレート100、ディテントプレート100の回転に伴って動作するロッド104、図示しない変速機の出力軸に固定されたパーキングギア108、パーキングギア108をロックするためのパーキングロックボール106、ディテントプレート100の回転を制限してシフトレンジを固定するディテントスプリング110およびころ112を含む。ディテントプレート100は、アクチュエータ42により駆動されてシフトレンジを切り替えるシフト手段として機能する。シャフト102、ディテントプレート100、ロッド104、ディテントスプリング110およびころ112は、シフト切替機構の役割を果たす。またエンコーダ46は、アクチュエータ42の回転量に応じた計数値を取得する計数手段として機能する。

【0037】

図2は、シフトレンジが非Pレンジであるときの状態を示している。この状態では、パーキングロックボール106がパーキングギア108をロックしていないので、車両の駆動軸の回転は妨げられない。この状態からアクチュエータ42によりシャフト102を時計回り方向に回転させると、ディテントプレート100を介してロッド104が図2に示す矢印Aの方向に押され、ロッド104の先端に設けられたテーパ部によりパーキングロックボール106が図2に示す矢印Bの方向に押し上げられる。ディテントプレート100の回転に伴ってディテントプレート100の頂部に設けられた2つの谷のうち的一方、すなわち非Pレンジ位置120にあったディテントスプリング110のころ112は、山122を乗り越えて他方の谷、すなわちPレンジ位置124へ移る。ころ112は、その

軸方向に回転可能にディテントスプリング110に設けられている。ころ112がPレンジ位置124に来るまでディテントプレート100が回転したとき、パーキングロックボール106は、パーキングギア108と嵌合する位置まで押し上げられる。これにより、車両の駆動軸が機械的に固定され、シフトレンジがPレンジに切り替わる。

【0038】

実施の形態に係るシフト制御システム10では、シフトレンジ切替時にディテントプレート100、ディテントスプリング110およびシャフト102などのシフト切替機構に係る負荷を低減するために、P-ECU40が、ディテントスプリング110のころ112が山122を乗り越えて落ちるときの衝撃を少なくするように、アクチュエータ42の回転量を制御する。

【0039】

図3は、ディテントプレート100の構成を示す。それぞれの谷において、山122から離れた側に位置する面を壁と呼ぶ。すなわち壁は、P-ECU40による以下に示す制御を行わない状態でディテントスプリング110のころ112が山122を乗り越えて谷に落ちるときに、ころ112とぶつかる位置に存在する。Pレンジ位置124における壁を「P壁」と呼び、非Pレンジ位置120における壁を「非P壁」と呼ぶ。ころ112がPレンジ位置124から非Pレンジ位置120に移動する場合、P-ECU40は、非P壁210がころ112に衝突しないようにアクチュエータ42を制御する。具体的には、P-ECU40は、非P壁210がころ112に衝突する手前の位置でアクチュエータ42の回転を停止する。この位置を「非P目標回転位置」と呼ぶ。また、ころ112が非Pレンジ位置120からPレンジ位置124に移動する場合、P-ECU40は、P壁200がころ112に衝突しないようにアクチュエータ42を制御する。具体的には、P-ECU40は、P壁200がころ112に衝突する手前の位置でアクチュエータ42の回転を停止する。この位置を「P目標回転位置」と呼ぶ。P-ECU40によるアクチュエータ42の制御により、シフトレンジ切替時においてディテントプレート100、ディテントスプリング110およびシャフト102などのシフト切替機構に係る負荷を大幅に低減することができる。負荷を低減することによりシフト切替機構の軽量化、低コスト化を図ることもできる。なお、本実施の形態においては、後述する制御が行なわれることにより、さらなるシフト切替機構の軽量化および低コスト化を図ることができる。

【0040】

図4は、アクチュエータ42の制御方法を説明するための図である。アクチュエータ42は、ディテントプレート100を回転する。アクチュエータ42の回転は、P壁200および非P壁210により規制される。図4は、アクチュエータ42の回転制御を行なう上でのP壁200の位置および非P壁210の位置を概念的に示す。P壁位置から非P壁位置までをアクチュエータ42の可動回転量と呼ぶ。可動回転量は、エンコーダ46の計数値から求められる実際の可動回転量（以下、「実可動回転量」と呼ぶ）と、設計により定められた可動回転量（以下、「設計可動回転量」と呼ぶ）を含む。

【0041】

現在のシフトレンジは、P壁位置または非P壁位置から所定回転量の範囲内にある場合に決定される。シフトレンジの判定基準として、Pロック判定位置およびP解除判定位置を設定し、P壁位置からPロック判定位置の範囲、および非P壁位置からP解除判定位置までの範囲を、シフトレンジ判定範囲とする。具体的には、エンコーダ46で検出されたアクチュエータ42の回転量がP壁位置からPロック判定位置の範囲にあるときには、シフトレンジがPレンジであることを判定し、一方でアクチュエータ42の回転量は非P壁位置からP解除判定位置の範囲にあるときには、シフトレンジが非Pレンジであることを判定する。なお、アクチュエータ42の回転量がPロック判定位置からP解除判定位置の間にあるときには、シフトレンジが不定またはシフトが切替中であることを判定する。以上の判定は、P-ECU40により実行される。

【0042】

P目標回転位置は、P壁位置とPロック判定位置との間に設定される。P目標回転位置

は、非PレンジからPレンジへの切替時に、P壁200がディテントスプリング110のころ112に衝突しない位置であり、P壁位置から所定のマージンをもって定められる。マージンは、経時変化などによりガタを考慮して余裕を持って設定される。これによりある程度の使用回数であれば経時変化を吸収することができ、シフトレンジ切替時におけるP壁200ところ112との衝突を回避できる。

【0043】

同様に、非P目標回転位置は、非P壁位置とP解除判定位置との間に設定される。非P目標回転位置は、Pレンジから非Pレンジへの切替時に、非P壁210がディテントスプリング110のころ112に衝突しない位置であり、非P壁位置から所定のマージンを持って定められる。マージンは経時変化などによるガタを考慮して余裕を持って設定され、ある程度の使用回数であれば経時変化を吸収することができ、シフトレンジ切替時における非P壁210ところ112との衝突を回避することができる。なお、非P壁位置からのマージンとP壁位置からのマージンとは同一である必要はなく、ディテントプレート100の形状などに依存して異なってもよい。

【0044】

以上、P壁位置および非P壁位置が検出されていることを前提にアクチュエータ42の制御方法を示した。P壁位置または非P壁位置は、Pレンジ位置124または非Pレンジ位置120におけるシフトレンジ判定範囲および目標回転位置を定めるための基準位置となる。以下では、相対的な位置情報を検出するエンコーダ46を用いて、アクチュエータ42の位置制御を行なう方法、具体的には基準位置となる壁位置を検出する方法を示す。

【0045】

P-ECU40またはV-ECU30は、前回の車両電源スイッチ28のオフ時におけるシフトレンジを記憶しておく。車両電源スイッチ28がオンされるとき、P-ECU40は記憶していたシフトレンジを現在のシフトレンジに設定する。壁位置検出制御は、現在のシフトレンジにおける壁位置を検出する。なお前回のシフトレンジを記憶していない場合には、V-ECU30は車速に基づいて現在のシフトレンジを定める。具体的に、たとえば車速が3 km/h以下の低速にある場合には、V-ECU30は現在のシフトレンジをPレンジと定め、また3 km/hよりも速い中高速にある場合には、現在のシフトレンジを非Pレンジと定める。なお、前回のシフトレンジを記憶していない状態で車速が中高速にある場合とは、たとえば車両の走行中に電源が瞬断されて、現在のシフトレンジのデータを消失したような状況に相当する。ほとんどの場合は、車両電源スイッチ28のオン時、車速が低速であることが判定され、現在のシフトレンジがPレンジと定められることになる。

【0046】

図5(a)は、P壁位置を検出する制御方法を説明するための図である。P-ECU40は、アクチュエータ42を回転させる回転制御手段、およびアクチュエータ42のP壁位置、すなわち基準位置を設定する位置設定手段として機能する。P壁位置検出制御では、まず、アクチュエータ42によりディテントプレート100を時計回り方向、すなわちP壁200がディテントスプリング110のころ112に向かう方向に回転させ、ころ112とP壁200とを接触させる。P壁200は、Pレンジ位置において、アクチュエータ42の時計回り方向の回転を規制する規制手段として機能する。なおP壁200は、ディテントスプリング110およびころ112と協同して規制手段を構成するようにしてもよい。図5(a)において、矢印F1は、アクチュエータ42による回転力、矢印F2は、ディテントスプリング110によるばね力、矢印F3は、ロッド104による押し戻し力を示す。点線で示すディテントプレート100'は、P壁200ところ112とが接触した位置を示す。したがって、ディテントプレート100'の位置を検出することがP壁200の位置を検出することに相当する。

【0047】

ディテントプレート100は、P壁200ところ112との接触後も、点線で示す位置から、アクチュエータ42の回転力F1により時計回り方向に、ディテントスプリング1

10のばね力に抗して回転される。これによりディテントスプリング110に撓みが生じて、ばね力F2が増加し、またロッド104による押し戻し力F3も増加する。回転力F1が、ばね力F2および押し戻し力F3と釣り合ったところでディテントプレート100の回転が停止する。

【0048】

ディテントプレート100の回転停止は、エンコーダ46により取得される計数値の状態に基づいて判定される。P-ECU40は、エンコーダ46の計数値の最小値または最大値が所定時間変化しない場合に、ディテントプレート100およびアクチュエータ42の回転停止を判定する。計数値の最小値または最大値のいずれかを監視するかは、エンコーダ46に応じて設定されればよく、いずれにしても最小値または最大値が所定時間変化しないことは、ディテントプレート100が動かなくなった状態を示す。

【0049】

P-ECU40は、回転停止時のディテントプレート100の位置を暫定的なP壁位置(以下、「暫定P壁位置」と呼ぶ)として検出し、またディテントスプリング110の撓み量または撓み角を算出する。撓み量または撓み角の算出は、P-ECU40に予め保持されている、アクチュエータ42への印加電圧に対応する撓み量または撓み角の関係を示すマップを用いて行なわれる。P-ECU40は、マップから暫定P壁位置検出時のアクチュエータ42への印加電圧に対応する撓み量ないし撓み角を算出する。なお、アクチュエータ42の印加電圧の代わりに、バッテリー電圧を用いたマップであってもよい。バッテリー電圧はP-ECU40により監視されており、容易に検出することができる。なお、この場合は、バッテリーからアクチュエータ42までのワイヤハーネスなどによる電圧降下分を考慮してマップが作成されることになる。P-ECU40は、このマップを用いて、算出した撓み量または撓み角から、暫定P壁位置をマップ補正し、マップ補正した位置をP壁位置として確定する。P壁位置を確定することによりPロック判定位置およびP目標回転位置を設定することができる。なお、印加電圧に対する撓み量または撓み角の関係を示すマップの代わりに、アクチュエータ42の出力トルクに対応する撓み量または撓み角の関係を示すマップであってもよいし、マップを用いて算出する代わりに、撓み量または撓み角を検出するセンサを設け、それにより検出するようにしてもよい。

【0050】

図5(b)は、非P壁位置を検出する制御方法を説明するための図である。P-ECU40は、アクチュエータ42を回転させる回転制御手段およびアクチュエータ42の非P壁位置、すなわち基準位置を設定する位置設定手段として機能する。非P壁位置検出制御では、まず、アクチュエータ42によりディテントプレート100を反時計回り方向、すなわち非P壁210がディテントスプリング110のころに向かう方向に回転させ、ころ112と非P壁210を接触させる。非P壁210は、非Pレンジ位置において、アクチュエータ42の反時計回り方向の回転を規制する規制手段として機能する。なお非P壁210は、ディテントスプリング110およびころ112と協同して規制手段を構成するようにしてもよい。図5(b)において、矢印F1はアクチュエータ42による回転力、矢印F2は、ディテントスプリング110によるばね力、矢印F3は、ロッド104による引張り力を示す。点線で示すディテントプレート100'は、非P壁210ところ112とが接触した位置を示す。したがって、ディテントプレート100'の位置を検出することが、非P壁210の位置を検出することに相当する。

【0051】

ディテントプレート100は、非P壁210ところ112との接触後も点線で示す位置からアクチュエータ42の回転力F1により、ディテントスプリング110の引張り力に抗して反時計回り方向に回転される。これによりディテントスプリング110に延びが生じて、ばね力F2が増加し、またロッド104により引張り力F3も増加する。回転力F1が、ばね力F2および引張り力F3と釣り合ったところでディテントプレート100の回転が停止する。

【0052】

ディテントプレート100の回転停止は、エンコーダ46により取得される計数値に基づいて判定される。具体的にはエンコーダ46の計数値の最大値または最小値が所定時間変化しない場合に、ディテントプレート100およびアクチュエータ42の回転停止が判定される。

【0053】

P-ECU40は、回転停止時のディテントプレート100の位置を暫定的な非P壁位置（以下、「暫定非P壁位置」と呼ぶ）として検出し、また、ディテントスプリング110の伸び量を算出する。伸び量の算出は、P-ECU40に予め保持されている、アクチュエータ42への印加電圧に対応する伸び量の関係を示すマップを用いて行なわれる。P-ECU40は、マップから暫定非P壁位置検出時のアクチュエータ42への印加電圧に対応する伸び量を算出する。P-ECU40は、このマップを用いて、算出した伸び量から、暫定非P壁位置をマップ補正し、マップ補正した位置を非P壁位置として確定する。非P壁位置を確定することにより、P解除判定位置および非P目標回転位置を設定することができる。なお、印加電圧に対する伸び量の関係を示すマップの代わりに、アクチュエータ42の出力トルクに対応する伸び量の関係を示すマップであってもよいし、マップを用いて算出する代わりに、伸び量を検出するセンサを設け、それにより検出するようにしてもよい。

【0054】

以上のように、壁位置検出制御では、現在のシフトレンジにおける壁位置を検出する。既に、P壁位置から非P壁位置までの間の実可動回転量が検出されている場合には、この実可動回転量を用いて、他方のシフトレンジにおける壁位置を算出することもできる。実可動回転量は、一方のシフトレンジにおける壁位置検出制御を行なって壁位置を検出した後、他方のシフトレンジにおける壁位置検出制御を行なって他方の壁位置を検出することで、2つの壁位置の間の範囲を測定することができる。P-ECU40は、測定した実可動回転量を記憶する。一旦、実可動回転量を取得すれば、P-ECU40は、一方のシフトレンジにおける壁位置を検出すると、その壁位置から実可動回転量だけ回転した位置を他方のシフトレンジにおける壁位置と設定することができ、2つのシフトレンジにおけるシフトレンジ範囲および目標回転位置を設定することができる。

【0055】

以上のことから、Pレンジおよび非Pレンジの双方の壁位置の検出は、P-ECU40が実可動回転量を記憶していない場合に行なえばよい。たとえば車両の工場出荷時やP-ECU40におけるデータが消失したような場合に、両壁位置の検出が行なわれる。また、実可動回転量を記憶している場合であっても、所定の切替回数やトリップ数毎に両壁位置の検出制御を行なってもよい。たとえば、シフトレンジの切替が数万回行なわれた場合には、摩耗によるガタ量が増加するため、実可動回転量にも誤差が生じてくる。そのため実可動回転量を改めて測定することにより経時変化に対応した壁位置検出を行なうことができる。さらに、車両電源スイッチ28がオンされる度に行なうようにしてもよいし、前回のトリップで、たとえば、アクチュエータ42の異常などが発生した場合において、両壁位置の検出制御を行ない、実可動回転量を算出してもよい。

【0056】

なお、1回のトリップは、車両電源スイッチがオンからオフされるまでと定義してもよく、また実際に車両の車両電源をオンしてからオフするまでと定義してもよい。

【0057】

図6は、前回トリップにおいて記憶されたデータを用いて行なう壁位置検出制御の例を示す。前回トリップ終了時のシフトレンジがPレンジにある場合、まずP壁位置の検出制御を行ない、実可動回転量を検出済みであれば、非P壁位置の検出制御を行なわない。一方で、実可動回転量が不明の場合には、非P壁位置の検出制御を行なう。非P壁位置の検出制御は、ドライバ操作により非Pレンジへの切替要求があったときに行なわれる。このとき、P-ECU40は、シフトレンジを非Pレンジに切り替えるとともに、非P壁210とディテントスプリング110のころ112とを接触させて、非P壁位置検出制御を実

行する。両壁位置の検出後、P-ECU40は、実可動回転量を測定し、記憶する。

【0058】

前回トリップ終了時のシフトレンジが非Pレンジにある場合、まず非P壁位置の検出制御を行ない、実可動回転量を検出済みであれば、P壁位置の検出制御を行なわない。一方で、実可動回転量が不明の場合には、P壁位置の検出制御を行なう。P壁位置の検出制御は、ドライバ操作によりPレンジへの切替要求があったときに行なわれる。P-ECU40は、シフトレンジをPレンジに切り替えるとともに、P壁200とディテントスプリング110のころ112とを接触させて、P壁位置検出制御を実行する。両壁位置の検出後、P-ECU40は、実可動回転量を測定し、記憶する。

【0059】

前回トリップ終了時のシフトレンジが不明である場合、V-ECU30が車速に基づいて現在のシフトレンジを定め、P-ECU40に対して壁位置検出指令を送る。指令により、現在のシフトレンジをPレンジに定めたことが判明すると、P-ECU40は、まずP壁位置の検出制御を行ない、その後、ユーザからのシフト切替要求を受けて、非P壁位置の検出制御を行なう。一方、指令により、現在のシフトレンジを非Pレンジに定めたことが判明すると、P-ECU40は、まず非P壁位置の検出制御を行ない、その後、ユーザからのシフト切替要求を受けてP壁位置の検出制御を行なう。

【0060】

図7は、アクチュエータ42の目標回転位置の算出方法の例を示す。図7では、P壁位置から非P壁位置に向かう方向にエンコーダ46による計数値がカウントアップする場合を例にとる。P壁位置、非P壁位置および実可動回転量を検出済みの場合、P目標回転位置を、(P壁位置+マージン)と設定し、非P目標回転位置を、(非P壁位置-マージン)と設定する。

【0061】

P壁位置が検出済みであって、非P壁位置が不明である場合、実可動回転量を検出済みであれば、P目標回転位置を、(P壁位置+マージン)と設定し、非P目標回転位置を、(P壁位置+実可動回転量-マージン)と設定する。また、実可動回転量が不明である場合には、P目標回転位置を、(P壁位置+マージン)と設定し、非P目標回転位置を、(P壁位置+設計可動回転量)と設定する。なお、設計可動回転量は、マージン分を考慮した値が設定される。

【0062】

P壁位置が不明であって、非P壁位置が検出済みである場合、実可動回転量を検出済みであれば、P目標回転位置を、(非P壁位置-実可動回転量+マージン)と設定し、非P目標回転位置を、(非P壁位置-マージン)と設定する。また、実可動回転量が不明である場合には、P目標回転位置を、(非P壁位置-設計可動回転量)と設定し、非P目標回転位置を、(非P壁位置-マージン)と設定する。

【0063】

なお別の例では、非P壁位置からP壁位置に向かう方向にエンコーダ46による計数値がカウントアップしてもよい。この場合、非P壁位置、P壁位置および実可動回転量を検出済みの場合、非P目標回転位置を、(非P壁位置+マージン)と設定し、P目標回転位置を、(P壁位置-マージン)と設定する。

【0064】

非P壁位置が検出済みであって、P壁位置が不明である場合、実可動回転量を検出済みであれば、非P目標回転位置を、(非P壁位置+マージン)と設定し、P目標回転位置を、(非P壁位置+実可動回転量-マージン)と設定する。また、実可動回転量が不明である場合には、非P目標回転位置を、(非P壁位置+マージン)と設定し、P目標回転位置を、(非P壁位置+設計可動回転量)と設定する。

【0065】

非P壁位置が不明であって、P壁位置が検出済みである場合、実可動回転量を検出済みであれば、非P目標回転位置を、(P壁位置-実可動回転量+マージン)と設定し、P目

標回転位置を、(P壁位置-マージン)と設定する。また、実可動回転量が不明である場合には、非P目標回転位置を、(P壁位置-設計可動回転量)と設定し、P目標回転位置を、(P壁位置-マージン)と設定する。

【0066】

以上のように説明したとおり、シフト制御システム10は、アクチュエータ42を回転させて、ディテントプレート100の壁と、ディテントスプリング110のころ112とを接触させる。そして、その接触位置を検出することにより、シフトレンジの基準位置に対応するディテントプレート100の壁位置を検出する。この壁位置を基準位置として設定することにより、相対位置情報しか検出できないエンコーダ46を用いても、アクチュエータ42の回転を適切に制御することができる。すなわち、ニュートラルスタートスイッチ等を用いずにシフトレンジの切り替えを適切に実行することができる。ここで、この方法によりシフトレンジの切り替えを行なう場合に、(1)シフトレンジが切り替わる位置までアクチュエータ42の回転を制御する。(2)耐久性を向上させるために、シフトレンジの切り替え動作ではディテントプレート100の壁に当てる前にアクチュエータ42の回転を止める。この(1)、(2)を満足させるためにシフトレンジを切り替える際のアクチュエータ42の実可動回転量を学習する必要がある。

【0067】

しかしながら、P壁位置の検出では、ディテントスプリング110が縮められる。一方、非P壁位置の検出では、ディテントスプリング110が引張られる。そのため、壁位置の検出にあたって、検出開始時におけるシフトレンジと同じレンジの壁位置を検出する場合と、異なるレンジの壁位置を検出する場合とでスプリングの変形に差が発生する。そのため、検出が開始されるシフトレンジによって実可動回転量が異なってしまうことが考えられる。

【0068】

図8は、非PレンジからP壁への壁当てによる壁位置検出時のエンコーダ46のカウンタ数の変化のタイムチャートの例を示す図である。図8のタイムチャートにおいて、横軸は、時間を示す。一方、縦軸は、エンコーダ46のカウンタ数を示す。この場合において、エンコーダ46のカウンタ数の最大値は、ディテントプレート100の非P壁210にころ112が接触する非P壁位置を示す。一方、エンコーダ46のカウンタ数の最小値は、ディテントプレート100のP壁200にころ112が接触するP壁位置を示す。このとき、図8を参照して、非PレンジからP壁への壁当て時において、ディテントプレート100のP壁200にころ112が接触することに応じて、ディテントスプリング110が撓むこととなり、その結果、ディテントスプリング110が縮められることがわかる。これは、非PレンジからP壁への壁当て時に回転力が大きいことに起因する。すなわち、非PレンジからP壁への回転力には、アクチュエータ42の出力トルクに加えてディテントプレート100の山122を乗り越えて谷に落ちるときの衝撃力が含まれることが考えられる。そのため、P壁位置の誤学習の可能性がある。P壁位置の誤学習により、算出される目標回転位置および実可動回転量にずれが生じるため、通常の切替時にディテントプレート100の壁に当たる可能性がある。つまり、ディテントスプリング110に対しての負荷が大きくなるといえる。そのため、P壁位置の検出は、非PレンジからP壁への壁当てよりも、PレンジからP壁への壁当てが望ましい。

【0069】

そこで、たとえば、現在のシフトレンジが不明な状態となる場合に、非PレンジからP壁への壁当て学習によるP壁位置の検出を行なうことにより、上述したようなP壁位置の誤学習の可能性がある。その結果、実可動回転量が誤学習される場合がある。そのため、本発明の実施の形態において、現在のシフトレンジが不明な状態となる場合において、2トリップ目に実可動回転量を再検出する。

【0070】

すなわち、P-ECU40の電源、あるいは、車両の電源は、Pレンジに切り替わらないと遮断できないこととする。そして、たとえば、車両電源スイッチ28のオンによりシ

フト制御システム 10 への電力供給が開始されたときに、すなわち、1トリップ目に電源がオンされたときに、図示しない P-ECU 40 の内部メモリに記憶される現在のシフトレンジが不明な状態である場合を想定する。このとき、ユーザにより、Pレンジに切り替えられて、電源がオフされた後に、再び電源がオンされるとき（2トリップ目）は、必ず Pレンジに切り替わっている。そのため、Pレンジから P壁への壁当て学習による P壁位置の再検出を行なうことができる。その結果、実可動回転量の再検出を行なうことができる。

【0071】

なお、「現在のシフトレンジが不明な状態」とは、たとえば、バッテリクリア等により P-ECU 40 の内部メモリに記憶されたシフトレンジが消去された状態を含む。

【0072】

以下、図 9 のフローチャートを参照しつつ、1トリップ目に電源がオンされる時にシフトレンジが不明な場合、2トリップ目に電源がオンされることに応じて、実可動回転量を検出する動作について説明する。

【0073】

ステップ（以下、ステップを S と略す。）100 にて、ユーザの車両電源スイッチ 28 への操作に応じて、車両の電源がオンされる。すなわち、シフト制御システム 10 への電力供給が開始される。

【0074】

S102 にて、P-ECU 40 は、前回のトリップにおいて内部メモリに格納されたシフトレンジに基づいて、現在のシフトレンジを判定する。このとき、P-ECU 40 は、たとえば、バッテリクリア等により現在のシフトレンジが不明な状態であるため、V-ECU 30 からの切替要求があるまで待機する。そして、V-ECU 30 は、車速より現在のシフトレンジを判定する。すなわち、V-ECU 30 は、たとえば、車速が 3 km/h 以下であるときに、現在のシフトレンジを Pレンジであると判定する。そして、V-ECU 30 は、P-ECU 40 に対して、Pレンジの切替要求の信号を送る。ここで、P-ECU 40 の内部メモリは、書換可能な不揮発性のメモリを含む。不揮発性のメモリは、たとえば、SRAM (Static Random Access Memory) である。

【0075】

また、V-ECU 30 は、たとえば、車速が 3 km/h 以上であるときに、現在のシフトレンジを非 Pレンジであると判定する。これは、たとえば、走行中に何らかの原因により電源がオフされ、再び電源がオンされた場合が考えられる。このとき、V-ECU 30 は、P-ECU 40 に対して、非 Pレンジの切替要求の信号を送る。

【0076】

S104 にて、P-ECU 40 は、V-ECU 30 からの切替要求の信号の有無を判断する。シフトレンジの切替要求の信号があるとする（S104 にて YES）、処理は、S106 に移される。もしそうでないと（S104 にて NO）、処理は、S102 へ戻される。

【0077】

S106 にて、P-ECU 40 は、V-ECU 30 からのシフトレンジの切替要求の信号があると、つづいて、初期駆動の動作として、エンコーダ 46 において、ロータと通電相の位相合わせを行なう。

【0078】

S108 にて、P-ECU 40 は、V-ECU 30 から切替要求のあったシフトレンジにおいて、壁当て学習により壁位置の検出を行なう。すなわち、たとえば、V-ECU 30 において車速に基づいて現在のシフトレンジが Pレンジであると判定されることに応じて、V-ECU 30 は、P-ECU 40 に対して、Pレンジの切替要求の信号を送る。そして、P-ECU 40 は、現在のシフトレンジを Pレンジとして、Pレンジから P壁への壁当て学習を行なう。または、V-ECU 30 において、現在のシフトレンジが非 Pレンジであると判定される場合は、同様に、P-ECU 40 は、非 Pレンジから非 P壁への壁

当て学習を行なう。

【0079】

S110にて、壁位置が検出されると、P-ECU40は、壁位置からマージン分離れた位置までアクチュエータ42を駆動した後、アクチュエータ42への通電をオフにする。すなわち、P-ECU40は、検出された壁位置に基づいて、目標回転位置を算出する。そして、P-ECU40は、アクチュエータ42の駆動により、ディテントプレート100を回転させて、ころ112を算出された目標回転位置に合わせる。

【0080】

S112にて、P-ECU40は、ユーザからのシフトレンジの切替信号があるまで待機する。

【0081】

S114にて、P-ECU40は、ユーザからの切替要求があるか否かの判断を行なう。ユーザからの切替要求があるとすると(S114にてYES)、処理は、S115に移される。もしそうでないと(S114にてNO)、処理は、S124に移される。

【0082】

S115にて、ユーザからのレンジの切替要求があると、P-ECU40は、アクチュエータ42に対して、要求されたレンジの方向に所定の回転量の回転を行なわせる。ここで、所定の回転量は、要求されたレンジに対応する壁に当たらない回転量である。すなわち、所定の回転量は、設計可動回転量に基づいて算出される要求されたレンジに対応する目標回転位置までの回転量でもよいものとする。

【0083】

S116にて、P-ECU40は、内部メモリに実可動回転量の格納されているか否かの判断を行なう。内部メモリに実可動回転量の記憶があるとすると(S116にてYES)、処理は、S124に移される。もしそうでないと(S116にてNO)、処理は、S118に移される。

【0084】

S118にて、P-ECU40は、V-ECU30から切替要求のあったシフトレンジにおいて、壁当て学習による壁位置の検出を行なう。すなわち、たとえば、ユーザから非Pレンジの切替要求があるとき、P-ECU40は、アクチュエータを回転させて、シフトレンジをPレンジから非Pレンジへと切り替える。そして、P-ECU40は、非P壁位置の検出を行なう。

【0085】

S120にて、P-ECU40は、S108において検出された壁位置と、S118において検出された壁位置とに基づいて、実可動回転量を算出する。そして、P-ECU40は、内部メモリに算出した実可動回転量を記憶させる。

【0086】

S122にて、壁位置が検出されると、P-ECU40は、壁位置からマージン分離れた位置までアクチュエータ42を駆動した後、アクチュエータ42への通電をオフにする。すなわち、P-ECU40は、検出された壁位置に基づいて、目標回転位置を算出する。そして、P-ECU40は、アクチュエータ42の駆動により、ディテントプレート100を回転させて、ころ112を算出された目標回転位置に合わせる。

【0087】

S124にて、ユーザの車両電源スイッチ28への操作に応じて、電源の遮断の要求を受ける。

【0088】

S126にて、P-ECU40は、現在のシフトレンジがPレンジであるか否かの判断をする。現在のシフトレンジがPレンジであるとすると(S126にてYES)、処理は、S128に移される。もしそうでないと(S126にてNO)、処理は、S112に戻る。

【0089】

S128にて、P-ECU40が現在のシフトレンジはPレンジであると判断する場合に、V-ECU30は、電源の遮断を許可する。そして、V-ECU30は、車両の電源をオフにする。なお、P-ECU40の内部メモリへのシフトレンジの記憶は、特に限定されるものではないが、V-ECU30あるいは、ユーザからの切替要求の信号を受ける毎に記憶されてよいし、電源がオフされる時に記憶されてもよいものとする。

【0090】

S130にて、ユーザの車両電源スイッチ28への操作に応じて、車両の2回目の電源のオンが行なわれる。

【0091】

S132にて、2トリップ目において、前回のトリップにおいてシフトレンジが記憶されているため、V-ECU30からの切替要求が来るまで待機の動作を行なう初期待機を通過する。このとき、前回のトリップの終了時にPレンジに切り替わっていないと電源の遮断できないため、2トリップ目において、P-ECU40の内部メモリに記憶されているシフトレンジは、Pレンジである。

【0092】

S134にて、初期駆動の動作として、エンコーダ46において、ロータと通電相の位相合わせが行なわれる。

【0093】

S136にて、P-ECU40は、前回のトリップにおいて記憶されたシフトレンジに基づいて、壁当て学習により壁位置の検出を行なう。すなわち、P-ECU40は、Pレンジにおいて、PレンジからP壁位置の検出を行なう。

【0094】

S138にて、P壁位置が検出されると、P-ECU40は、P壁位置からマージン分離したP目標回転位置を算出する。そして、P-ECU40は、アクチュエータ42を駆動させて、算出されたP目標回転位置にころ112を合わせる。その後、P-ECU40は、アクチュエータ42への通電をオフにする。

【0095】

S140にて、P-ECU40は、ユーザからのシフトレンジの切替要求の有無の判断をする。ユーザからのシフトレンジの切替要求があるとする(S140にてYES)、処理は、S142に移される。もしそうでないと(S140にてNO)、ユーザからのシフトレンジの切替要求があるまで待機する。

【0096】

S142にて、ユーザからのレンジの切替要求があると、P-ECU40は、アクチュエータ42に対して、非Pレンジの方向に所定の回転量の回転を行なわせる。ここで、所定の回転量は、非P壁に当たらない回転量である。すなわち、所定の回転量は、1トリップ目で算出した実可動回転量に基づいて算出される非P目標回転位置までの回転量でもよいし、設計可動回転量に基づいて算出される非P目標回転位置までの回転量でもよいものとする。

【0097】

S144にて、P-ECU40は、非Pレンジから非P壁への壁当て学習を行なう。すなわち、P-ECU40は、非P壁位置の検出を行なう。

【0098】

S146にて、検出されたP壁位置と非P壁位置とに基づいて、実可動回転量を算出し記憶する。

【0099】

S148にて、非P壁位置が検出されると、P-ECU40は、非P壁位置からマージン分離した非P目標回転位置を算出する。そして、P-ECU40は、アクチュエータ42を駆動させて、算出された非P目標回転位置にころ112を合わせる。その後、P-ECU40は、アクチュエータ42への通電をオフにする。

【0100】

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施の形態に係るシフト制御システム 10 における動作を図 10 のタイムチャートを参照にしつつ、詳細に説明する。

【0101】

図 10 (A) は、P-ECU 40 に対して送られる切替要求の信号を示す図である。切替要求の信号は、ユーザによる指示、あるいは、V-ECU 30 からの指示に基づいて、P-ECU 40 に送られる。このとき、切替要求の信号が送られてこないときは、切替要求の信号は、不明状態となる。また、図 10 (B) は、制御モードの変化を示す図である。制御モードには、少なくとも電源がオンされたときのモードと非 P 壁位置の検出を行なう制御モードとを含む。そして、図 10 (C) は、エンコーダ 46 において取得されるカウント数の変化を示す図である。さらに、図 10 (D) は、現在のシフトレンジを示す図である。

【0102】

図 10 (B) を参照して、ユーザが車両電源スイッチ 28 により電源をオンにすると (S100)、P-ECU 40 は、内部メモリに格納されるシフトレンジが不明のため、V-ECU 30 からの切替要求が来るまで、初期待機の動作を行なう (S102)。そして、V-ECU 30 は、停車状態であることから現在のシフトレンジが P レンジであると判定する。このとき、図 10 (A) を参照して、P-ECU 40 は、V-ECU 30 からの P レンジの切替要求を受ける (S104 の YES)。そして、エンコーダ 46 において、ロータと通電相の位相合わせが行なわれる (S106)。図 10 (C) を参照して、P-ECU 40 は、P レンジから P 壁への壁当て学習を行なう (S108)。P 壁位置が検出されると、P-ECU 40 は、ころ 112 が P 壁位置から非 P レンジの方向に所定のマージンだけ回転させた P 目標回転位置となるまでアクチュエータ 42 を回転させる (S110)。このとき、P-ECU 40 は、ユーザからの切替要求を受けるまで待機し (S112)、再び図 10 (A) を参照して、ユーザからの非 P レンジへの切替要求があると (S114 の YES)、レンジの切替動作を行ない (S115)、実可動回転量の記憶がなければ (S116 の NO)、再び図 10 (B) を参照して、非 P レンジの壁当て学習の制御モードとなる (S118)。非 P レンジの壁位置が検出されると、P-ECU 40 は、P レンジの壁位置と非 P レンジの壁位置とに基づいて、実可動回転量の算出を行なう。そして、P-ECU 40 は、算出された実可動回転量を内部メモリに記憶させる (S120)。そして、再び図 10 (C) を参照して、P-ECU 40 は、ころ 112 が非 P 壁位置から P レンジの方向に所定のマージンだけ回転させた非 P 目標回転位置となるまでアクチュエータ 42 を回転させる (S122)。そして、ユーザからの電源の遮断の要求を受けると (S124)、P-ECU 40 は、現在のシフトレンジが非 P レンジであれば (S126 の NO)、再びユーザからのシフトレンジの切替要求を待つ (S112)。図 10 (A) を再び参照して、ユーザによる P レンジへの切替要求に応じて (S114 の YES)、実可動回転量が記憶されているため (S116 の YES)、ユーザからの電源の遮断の要求を受けると (S124)、現在のシフトレンジが P レンジであれば (S126 の YES)、V-ECU 30 は、電源の遮断を行なう (S128)。

【0103】

そして、再び図 10 (B) を参照して、ユーザからの電源オンの要求に応じて、2 回目の電源オンがされると (S130)、P-ECU 40 は、内部メモリに前回のシフトレンジが記憶されているため、初期待機の動作を通過させる (S132)。そして、エンコーダ 46 において、ロータと通電相の位相合わせが行なわれる (S134)。このとき、再び図 10 (C) を参照して、現在のシフトレンジが P レンジであるため、P-ECU 40 は、P 壁当て学習による P 壁位置の検出を行なう (S136)。そして、P 壁位置が検出されると、P-ECU 40 は、ころ 112 が P 目標回転位置となるまでアクチュエータ 42 を回転させる (S138)。そして、再び図 10 (A) を参照して、ユーザによる非 P レンジへの切替要求があると (S140 の YES)、P-ECU 40 は、レンジの切替動作を行ない (S142)、再び図 10 (B) を参照して、非 P レンジにおいて、非 P 壁位置の検出を行なう (S144)。そして、P-ECU 40 は、非 P 壁位置が検出されると

、P壁位置と非P壁位置とに基づいて、アクチュエータ42の実可動回転量を算出して、内部のメモリに記憶し(S146)、ころ112が非P目標回転位置となるまでアクチュエータ42を回転させる(S148)。

【0104】

この後、ユーザからのPレンジの切替要求に応じて、P-ECU40は、レンジの切替動作を行ない、Pレンジにおいて、ユーザから電源の遮断の要求がされると、V-ECU30は、電源の遮断を行なう。

【0105】

そして、ユーザにより3回目の電源がオンされたとき、現在のシフトレンジおよび実可動回転量についてP-ECU40の内部のメモリに記憶されているため、再び図10(B)を参照して、P壁位置の学習を行なった後にユーザからの切替要求があった場合、レンジ切替動作は実施するが非P壁位置の検出は行なわない。

【0106】

なお、バッテリクリア後に、2回目の電源がオンされたとき(2トリップ目)において、シフトレンジがP以外となる場合、たとえば、アクチュエータ42の異常時、あるいは、アクチュエータが正常であっても走行中に何らかの原因により電源が遮断され、再び電源が復帰した場合においては、P-ECU40は、次のトリップにおいて、両壁位置の検出制御を行ない、目標回転位置および実可動回転量の算出を行なう。

【0107】

以上のように説明したとおり、本発明の実施の形態に係るシフト制御システム10によると、ニュートラルスイッチが不要となるとともに、以下のような効果を有する。すなわち、シフト制御システム10において、電源オフされるためには、Pレンジに切り替えられていないと行なわれないため、再び電源がオンされたときには、必ずPレンジにある。そのとき、PレンジにおけるP壁位置を検出することにより非PレンジからのP壁位置の検出よりもアクチュエータ42の回転力が小さいため、ディテントスプリング110の変形が防止あるいは、低減される。ディテントスプリング110の変形が防止あるいは、低減されるため、Pレンジにおける基準位置が正しく検出され、P壁位置に基づく実可動回転量、P目標回転位置および非P目標回転位置の学習も正しく行なわれる。そして、シフトレンジの切り替えが正しく行なわれることにより、シフト切替機構48の耐久性も向上する。

【0108】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【0109】

【図1】 本実施の形態に係るシフト制御システム10の構成を示す図である。

【図2】 シフト制御機構48の構成を示す図である。

【図3】 ディテントプレート100の構成を示す図である。

【図4】 アクチュエータ42の制御方法を説明するための図である。

【図5】 P壁位置を検出する制御方法を説明するための図および非P壁位置を検出する制御方法を説明するための図である。

【図6】 壁位置検出制御の例を示す図である。

【図7】 アクチュエータ42の目標回転位置の算出方法の例を示す図である。

【図8】 非PレンジからP壁への壁当てによる壁位置検出時のエンコーダ46のカウント数の変化のタイムチャートの例を示す図である。

【図9】 P-ECU40で実行されるプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図10】 本発明の実施の形態に係るシフト制御システム10の動作のタイムチャー

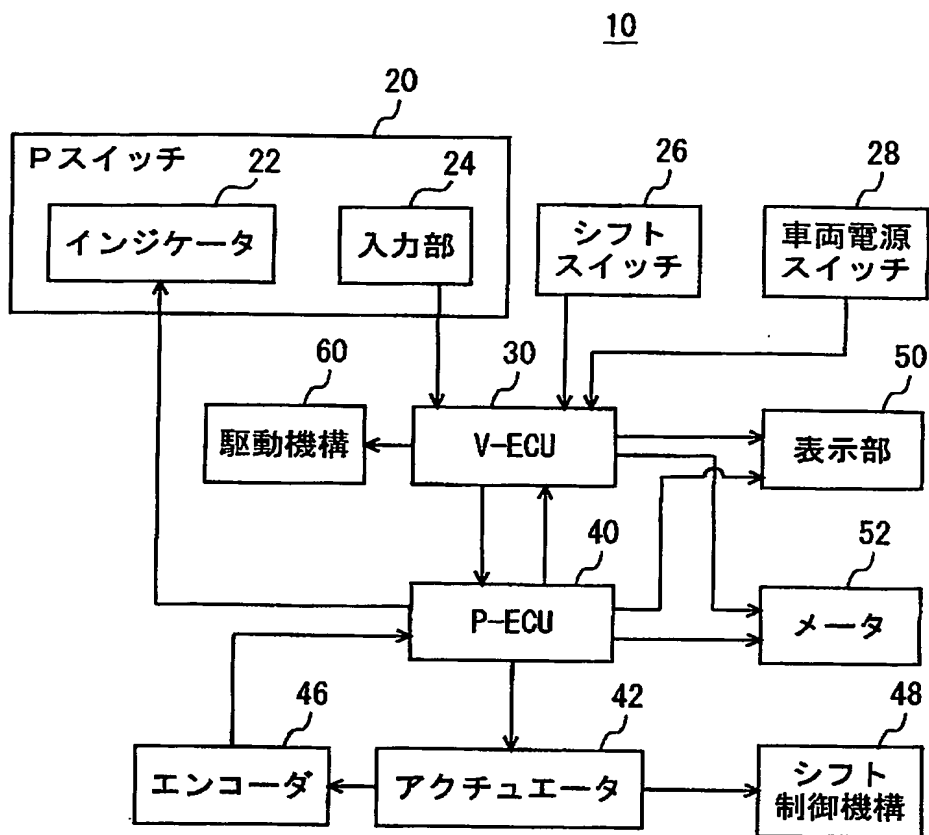
トの例を示す図である。

【符号の説明】

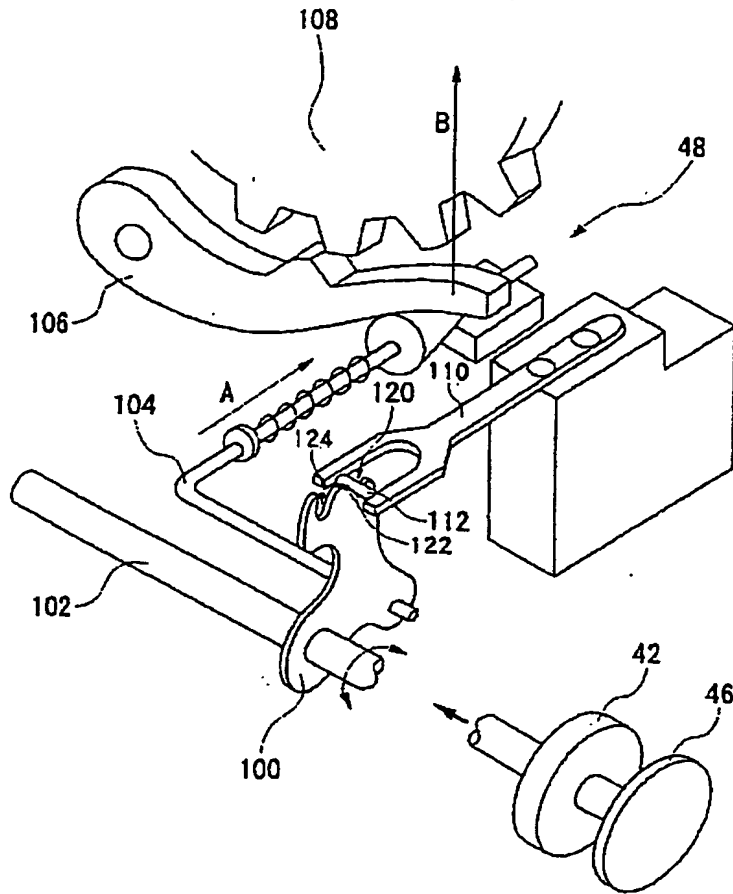
【0110】

10 シフト制御システム、20 Pスイッチ、22 インジケータ、24 入力部、
26 シフトスイッチ、28 車両電源スイッチ、30 V-ECU、40 P-ECU
、42 アクチュエータ、46 エンコーダ、48 シフト制御機構、50 表示部、5
2 メータ、60 駆動機構、100 ディテントプレート、102 シャフト、104
ロッド、106 パーキングロックポール、108 パーキングギア、110 ディテ
ントスプリング、112 ころ、120 非Pレンジ位置、122 山、124 Pレン
ジ位置、200 P壁、210 非P壁。

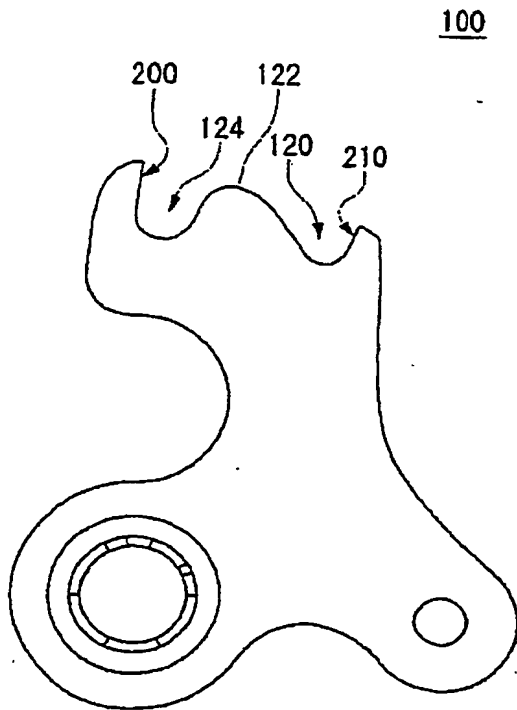
【書類名】 図面
【図 1】



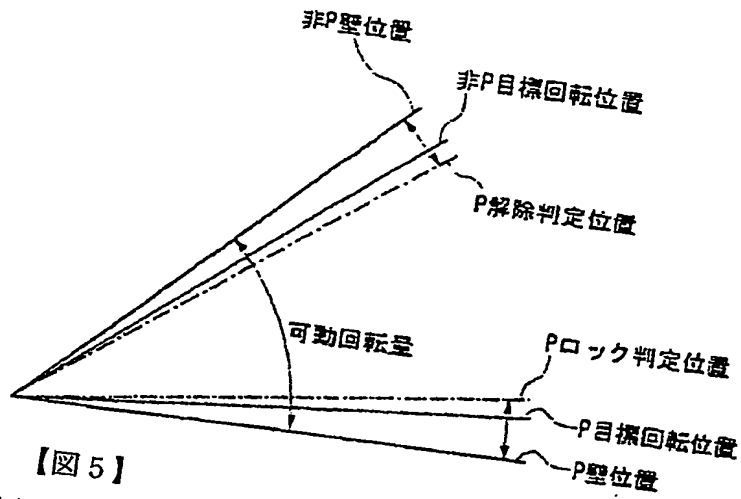
【図 2】



【図 3】

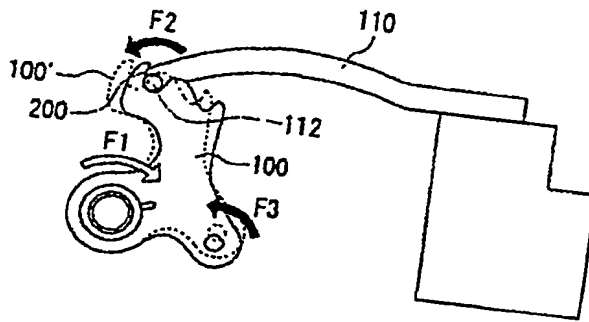


【図4】

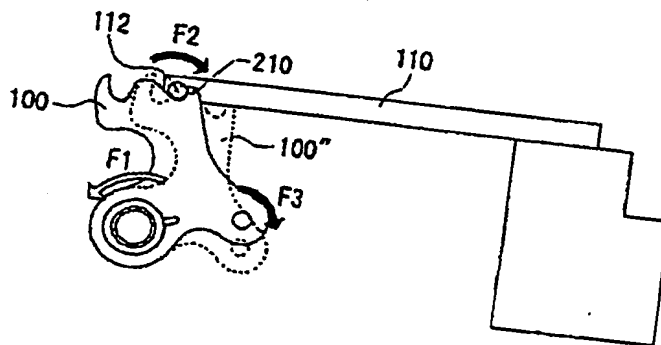


【図5】

(a)



(b)



【図6】

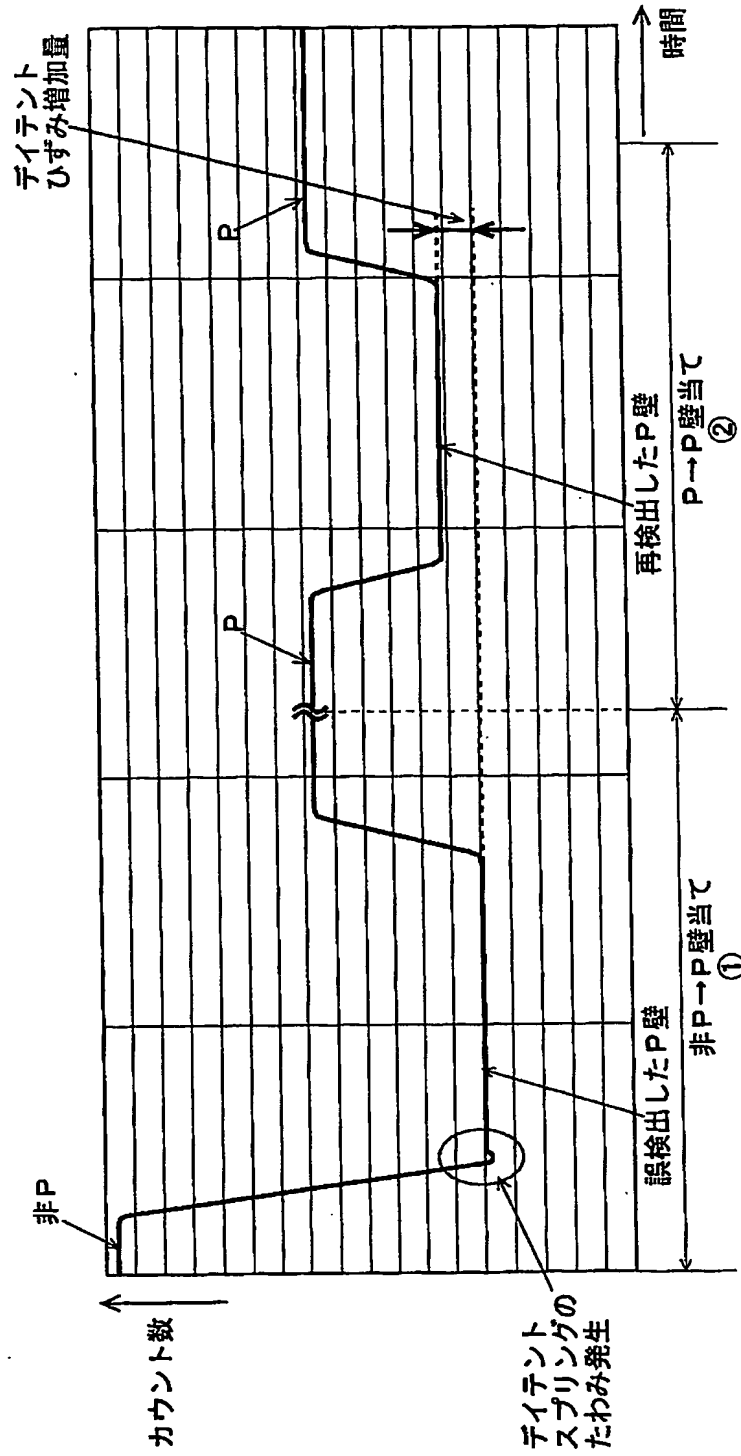
前トリップ			壁位置	
シフトレンジ	実可動回転量	ECU指令	P側	非P側
Pレンジ	検出済み		実施	実施せず
	不明		実施	実施
非Pレンジ	検出済み		実施せず	実施
	不明		実施	実施
不明		Pレンジ	実施	実施
		非Pレンジ	実施	実施

【図7】

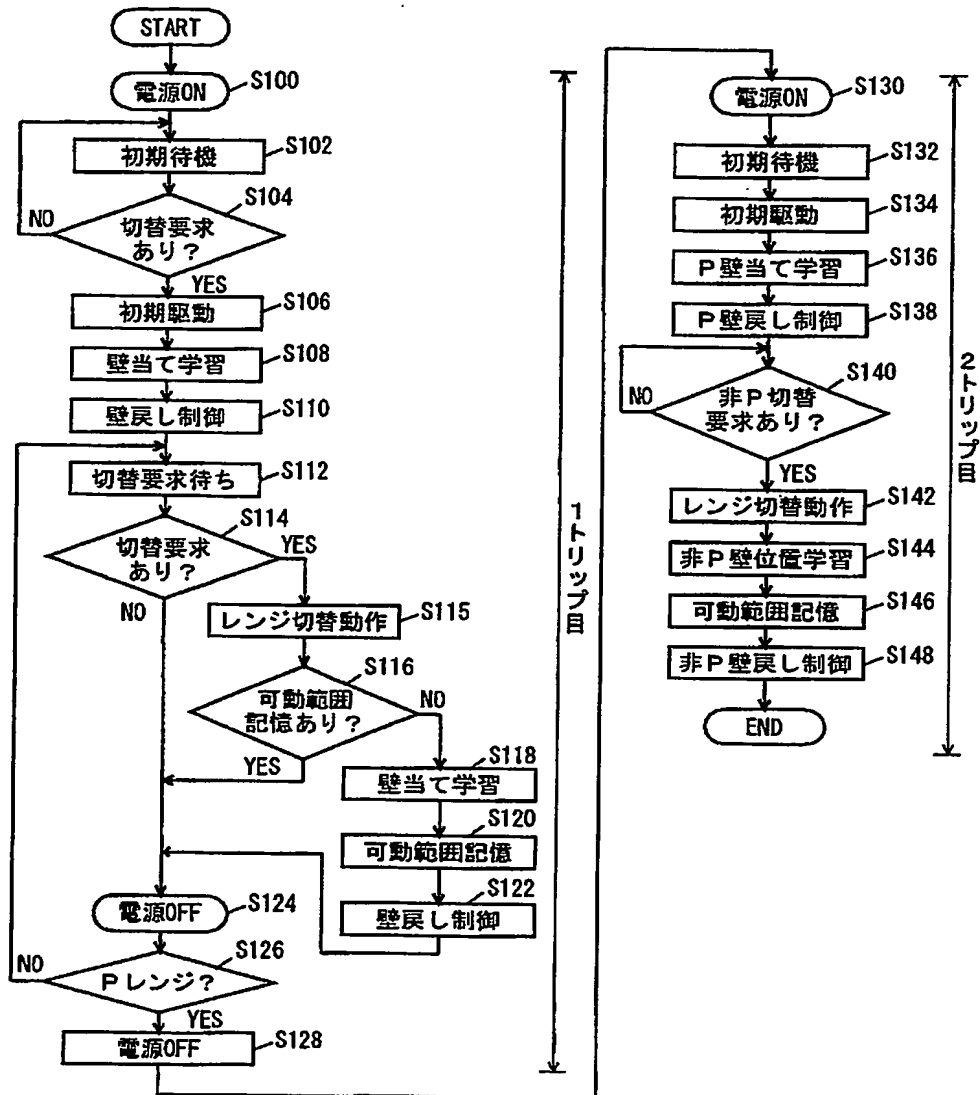
壁位置検出		実可動回転量		目標回転位置の算出方法	
P側	非P側	P側		P目標回転位置	非P目標回転位置
検出済み	検出済み	検出済み	検出済み	P壁位置+マージン	非P壁位置-マージン
検出済み	不明	検出済み	不明	P壁位置+マージン	P壁位置+実可動回転量-マージン
不明	検出済み	検出済み	不明	P壁位置+マージン	P壁位置+設計可動回転量
		検出済み	不明	非P壁位置-実可動回転量+マージン	非P壁位置-マージン
		不明	不明	非P壁位置-設計可動回転量	非P壁位置-マージン

【図 8】

非PからP壁への壁当て



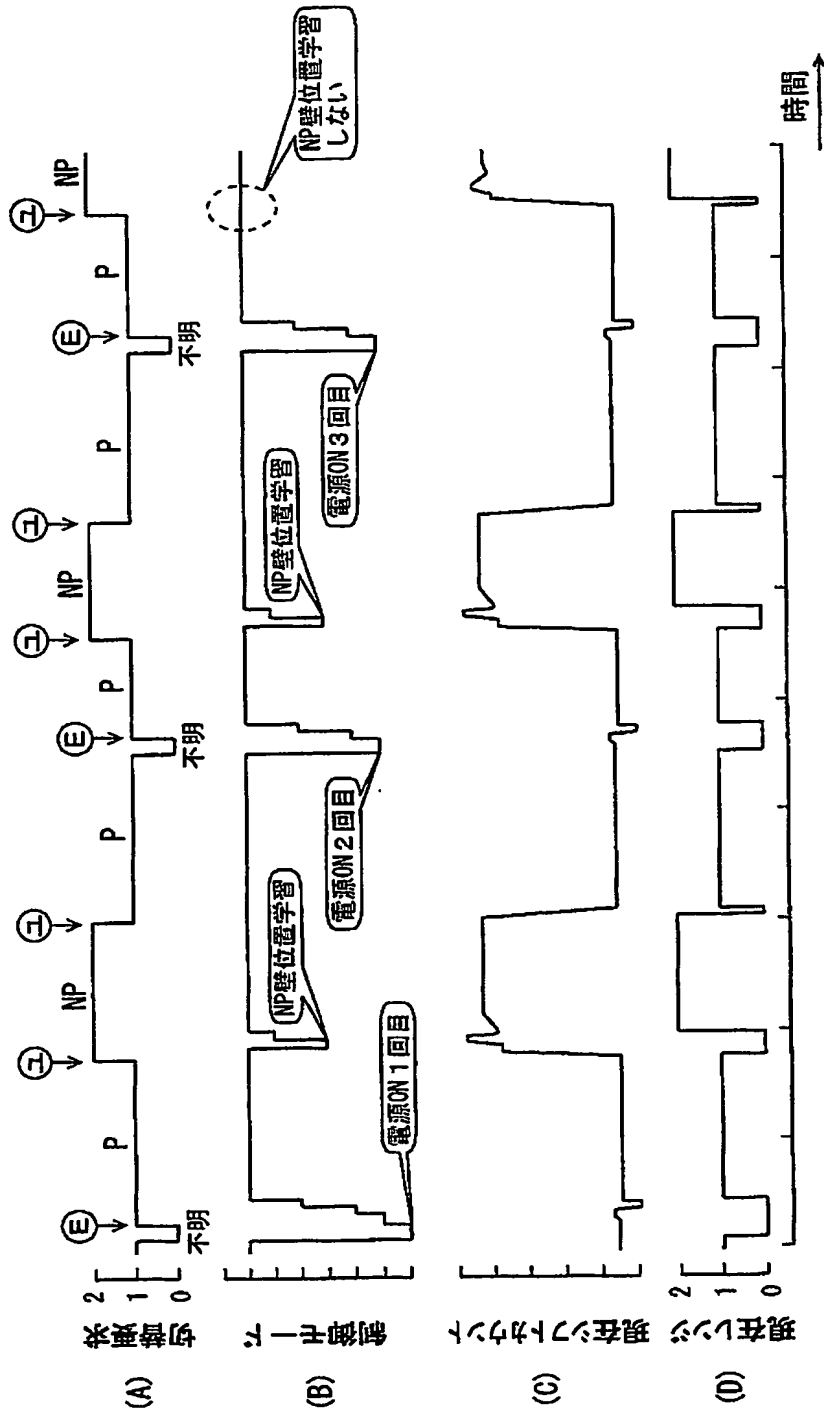
【図 9】



【図 10】

⑦:ユーザーからの指示

⑤: ECU判定値(車速を考慮)



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 シフトレンジの切替においてシフト切替機構にかかる負荷を低減する。

【解決手段】 シフト制御システム 10 は、アクチュエータ 42 を回転してシフトポジションを切り替えるためのシフト制御機構 48 と、P ポジションにおいて所定方向の回転を規制するための P 壁と、アクチュエータ 42 の回転を制御するための P-ECU 40 とを含む。P-ECU 40 は、P ポジションにおいてシフト制御システム 10 の電力の供給の遮断を許可して、内部メモリに格納されるシフトポジションが不明である場合において、電力の供給が遮断された後に再び電力の供給が開始されたとき、アクチュエータ 42 の回転を P 壁により停止させた P 壁位置を再検出する。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 3 0 1 5 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町1番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社

特願 2 0 0 3 - 3 0 1 5 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー